

OBJEDNATEL	Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace Kosovská 16, 586 01 Jihlava	AKCE: <b>III/13016 křiž. 130 Rejčkov - Dolní Město</b>					
OBEC	Dolní Město	OBJEKT: <b>SO 201 - Most ev.č. 13016-3</b>					
KRAJ	VYSOČINA						
DATUM	10/2014						
FORMÁT	A4						
STUPEŇ	PDPS	PŘÍLOHA: <b>VÝPOČET ZATÍŽITELNOSTI</b>					
GENERÁLNÍ PROJEKTANT  <b>AF-CityPlan</b> STŘEDISKO MĚSTSKÉHO INŽENÝRSTVÍ JINDŘIŠSKÁ 17, 110 00 PRAHA 1 tel.: +420 277 005 541 fax.: +420 224 922 072 www.af-cityplan.cz ČSN EN ISO 9001, ČSN EN ISO 14001		TECHNICKÝ ŘEDITEL:	Ing. J. LANDA		KOPIE Č.:	ČÁST:	PŘÍLOHA Č.:
		VEDOUcí STŘEDISKA:	Ing. J. LAHODA			<b>C.</b>	<b>4.9</b>
		VEDOUcí PROJEKTU:	Bc. M. SEDLECKÁ				
		VYPRACOVAL:	Bc. G. KADLECOVÁ				
		KONTROLA:	Ing. D. KŘEMEČEK				
		MĚŘÍTKO	Č. ZAKÁZKY:			14-7-181	
DOKUMENTACI LZE UŽÍVAT POUZE VE SMYSLU PŘÍSLUŠNÉ SMLOUVY O DÍLO. KOPÍROVÁNÍ A ROZMNOŽOVÁNÍ POUZE PO PŘEDCHOZÍM SOUHLASU AF-CITYPLAN s.r.o.							

## 1 Identifikační údaje

<b>Stavba:</b>	<b>III/13016 křiž. 130 – Rejčkov – Dolní Město</b>
<b>Objekt:</b>	<b>SO 201 - Most ev.č. 13016-3</b> (Most u Rohuláka přes Meziklaský potok)
<b>Obec:</b>	568601 Dolní Město (okres Havlíčkův Brod)
<b>Katastrální území:</b>	629740 Dolní Město
<b>Kraj:</b>	CZ 108 Vysočina
<b>Investor:</b>	<b>KSÚS Vysočina</b> Kosovská 1122/16, 586 01 Jihlava
<b>Projektant:</b>	<b>AF-CITYPLAN s.r.o.</b> Jindřišská 17/889, 110 00 Praha 1
<b>Zodpovědný projektant:</b>	Ing. David Křemeček telefon: +420 778 433 088 e-mail: david.kremecek@afconsult.com
<b>Převáděná komunikace:</b>	silnice III/13016
<b>Staničení:</b>	km 9,586
<b>Přemostňovaná překážka:</b>	Meziklaský potok ve správě Povodí Vltavy, s.p., Holečkova 8, 150 24 Praha 5
<b>Úhel křížení:</b>	100,00 °

## 2 Zdůvodnění stavby mostu

### 2.1 Účel mostu a požadavky na jeho řešení

Účelem mostu je převedení silnice III. třídy 13016 přes Meziklaský potok v KÚ Dolní Město a KÚ Meziklasí.

Požadavky na jeho řešení vyplývají ze zadávací dokumentace, z místního šetření a následné konzultace s příslušným mostmistrem správce a investora stavby. Specifikace návrhu řešení opravy mostního objektu viz následující odstavce.

### 2.2 Stávající stav

Stávající mostní objekt je proveden jako jednopolový kolmý přes vodoteč. Jedná se o prefabrikovaný systém typu Beneš (11 ks 300/150 cm), doplněný monolitickými rovnoběžnými křídly. Délka nosné konstrukce je 3,4 m, šířka 11,1 m. Vozovka na mostě je živičná. Šířka mezi obrubami je 8 m. Římsy na obou stranách jsou železobetonové monolitické. Na obou stranách říms jsou osazena zábradelní svodidla.

Dle závěrů hlavní prohlídky mostu, provedené Ing. Vladimírem Englerem v září 2012, je spodní stavba zařazena do stavebního stavu IV – Uspokojivý a nosná konstrukce je zařazena do stavebního stavu III – Dobrý. Římsy vykazují známky degradace betonu, silně prorůstají vegetací a zatéká do nosné konstrukce. Především na bočních lících objektu dochází k odpadu krycí vrstvy betonu a korozi odhalené výztuže. Na mostním objektu je osazen současným normám nevyhovující záchytný systém.

## 3 Literatura, podklady a výpočetní programy

ČSN 73 6222 Zatížitelnost mostů pozemních komunikací

TP 200 Stanovení zatížitelnosti mostů PK navržených podle norem a předpisů platných před účinností EN

Mostní list mostu

MIDAS Civil 2014

Přehledné výkresy stávajícího a nového stavu mostu (součástí dokumentace)

## 4 Statický výpočet

### 4.1 Model

Statický model konstrukce byl vytvořen v softwaru MIDAS Civil.

Jedná se o železobetonový rám typu Beneš celkové výšky 1,9 m a šířky 3,4 m. Výška mostního otvoru je 1,5 m a šířka 3,0 m. Podloží konstrukce je modelováno jako pružné s modulem pružnosti  $20 \text{ MN/m}^3$ .

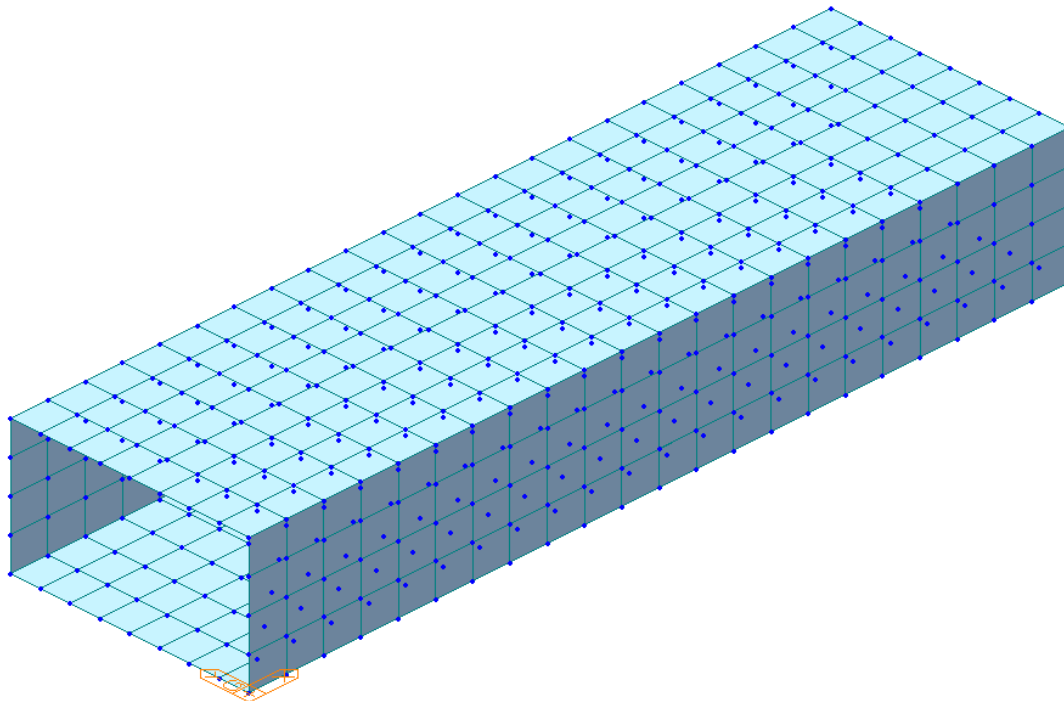


Schéma konstrukce

### 4.2 Zatížení

#### 4.2.1 Původní zatížení

Stálé charakteristické:

Vlastní tíha nosné konstrukce byla aplikována do modelu pomocí funkce Vlastní tíha.

Ostatního zatížení bylo zavedeno pomocí plošného zatížení.

$$g_{0, \text{Beneš}} = 25 \text{ kN/m}^3$$

$$g_{\text{ost, vozovka}} = 23 \text{ kN/m}^3 \text{ (výška násypu je proměnná)}$$

$$g_{\text{ost, římsy}} = 25 \text{ kN/m}^3 \text{ (plocha jedné římsy: } 0,55 \text{ m}^2 \text{)}$$

$$g_{\text{ost, svodidla}} = 2 \text{ kN/m}$$

Sestava zatížení dle ČSN 6203: 1968 – Zatížení mostů, Změna a) 1976:

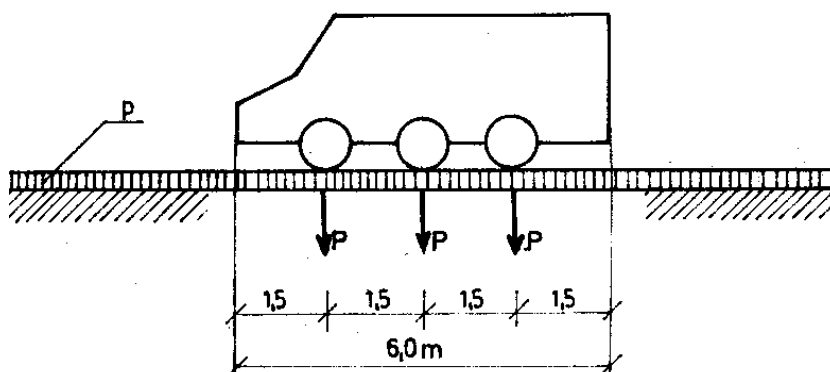
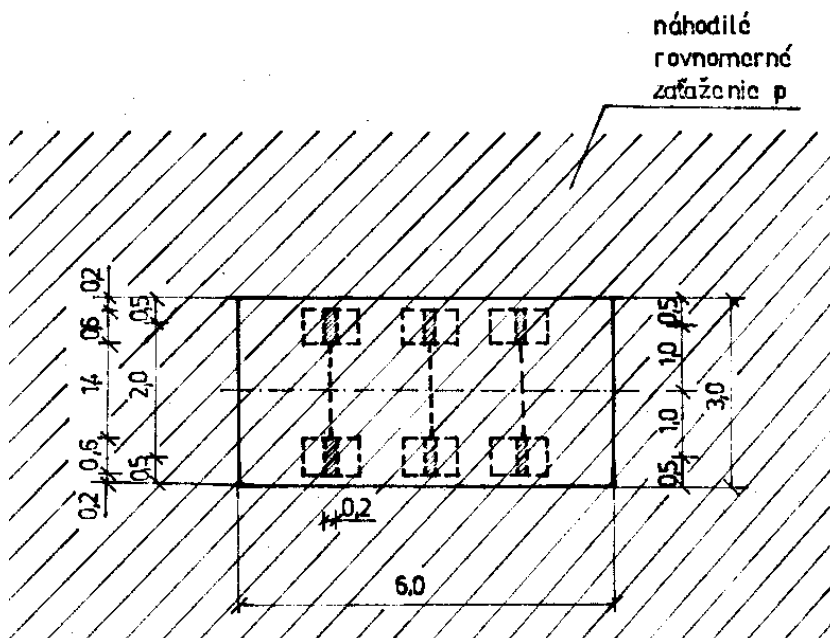


Schéma zatížení třinápravovým zatížením



Půdorysné schéma zatížení sestavou nápravového a rovnoměrného zatížení I.

**Pro návrhovou třídu A, Sestava zatížení I:**

Celková tíha vozidla: 600 kN

Tíha na jednu nápravu: 200 kN

Hodnota rovnoměrného základního nahodilého zatížení: 4 kN/m<sup>2</sup>

**4.2.2 Nové zatížení**Stálé charakteristické:

Vlastní tíha nosné konstrukce zůstává stejná.

Ostatní zatížení bylo na model aplikováno pomocí plošných zatížení

$$g_{0,Beneš} = 25 \text{ kN/m}^3$$

$$g_{ost,vozovka} = 23 \text{ kN/m}^3 \text{ (výška násypu je proměnná)}$$

$$g_{ost,vyrovnávka} = 24 \text{ kN/m}^3 \text{ (tloušťka 0,2 m)}$$

$$g_{ost,zídky} = 25 \text{ kN/m}^3 \text{ (plocha jedné zídky průměrně 0,35 m}^2\text{)}$$

$$g_{ost,řimsy} = 25 \text{ kN/m}^3 \text{ (plocha levé řimsy: 0,25 m}^2\text{, pravé: 0,55 m}^3\text{)}$$

$$g_{ost,svodidla} = 2 \text{ kN/m}^3$$

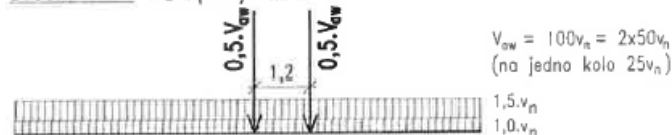
Normová sestava zatížení dle ČSN 73 6222 - Zatížitelnost mostů pozemních komunikací

ČSN 73 6222

Rozměry v m

**TYP ZATÍŽENÍ****"1" – TĚŽKÉ**

DVOUNÁPRAVA : Zat.pruhy č.1 a č.2



$$V_{aw} = 100v_n = 2 \times 50v_n$$

(na jedno kolo 25v<sub>n</sub>)

**"2" – STŘEDNÍ**

JEDNODUCHÁ NÁPRAVA : Zat.pruhy č.3 a č.4



$$V_{ajw} = 50v_n$$

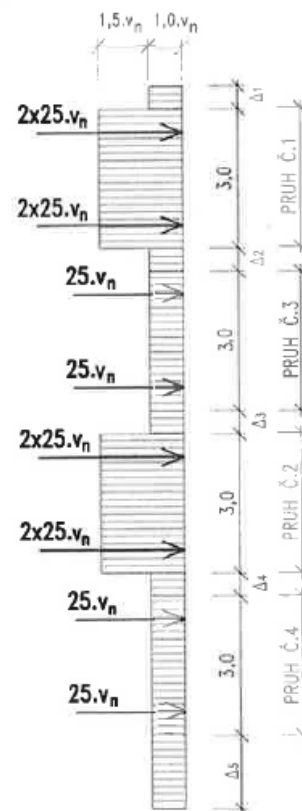
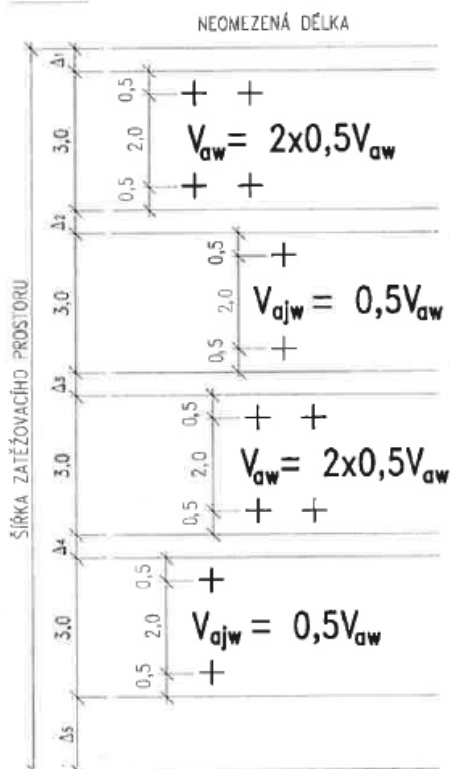
(na jedno kolo 25v<sub>n</sub>)

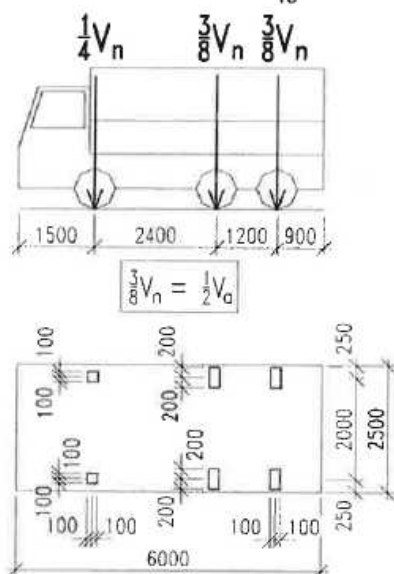
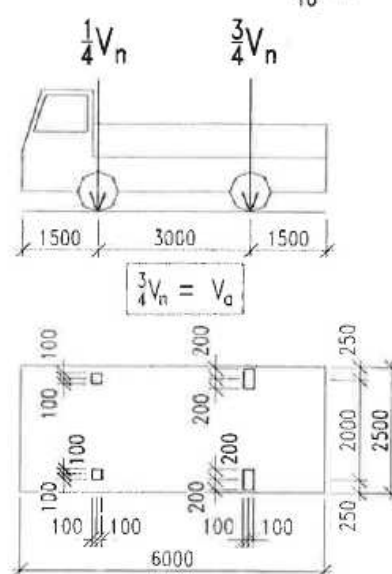
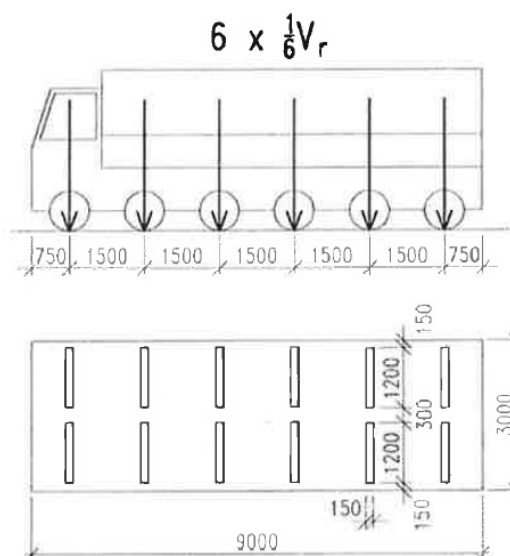
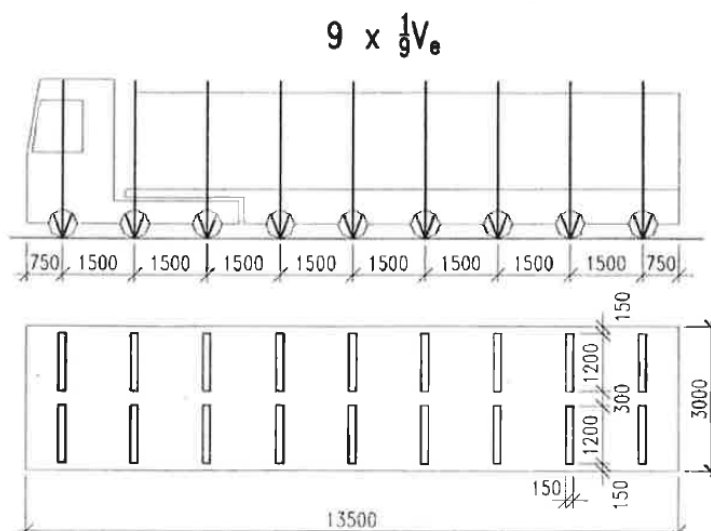
**"3" – LEHKÉ**

ZBÝVAJÍCÍ PLOCHA ZAT.PROSTORU

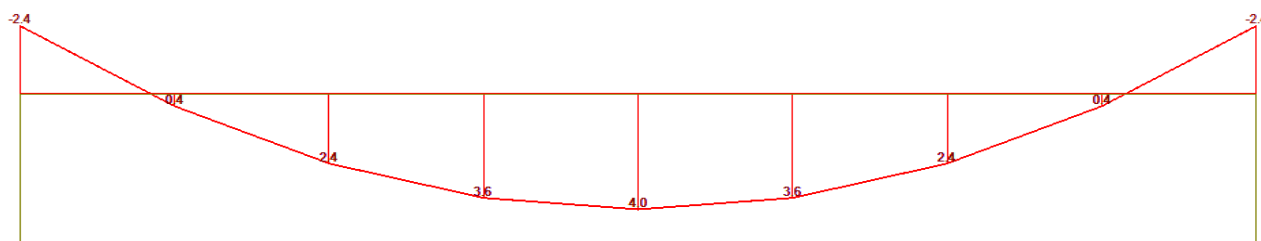
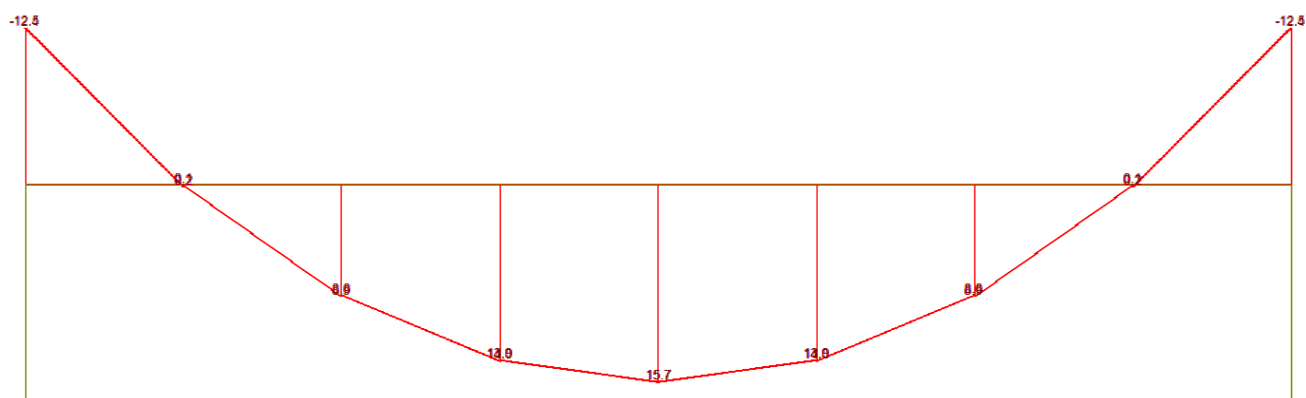
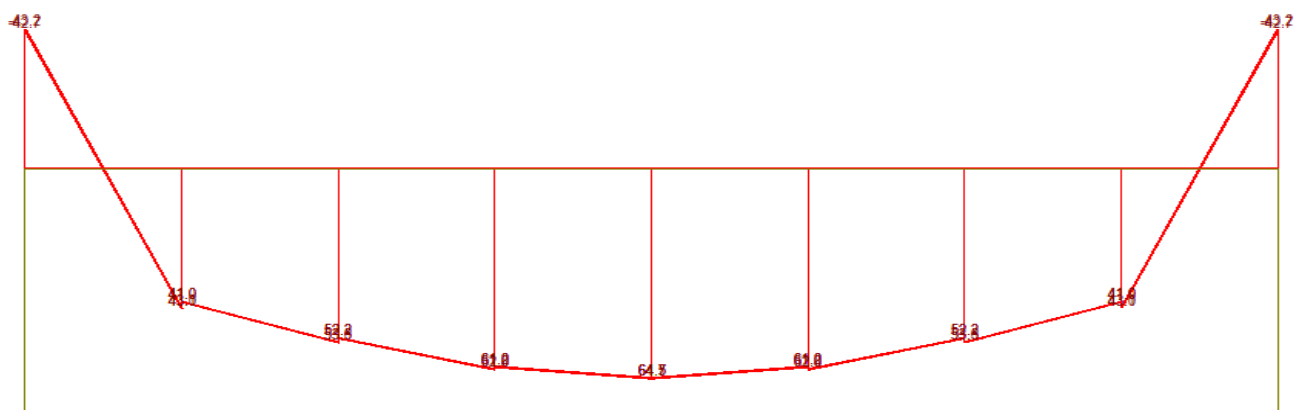
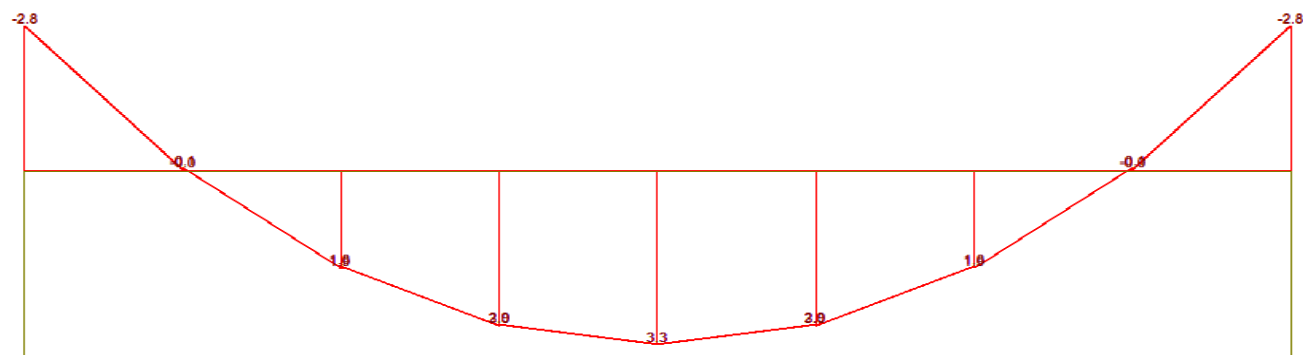


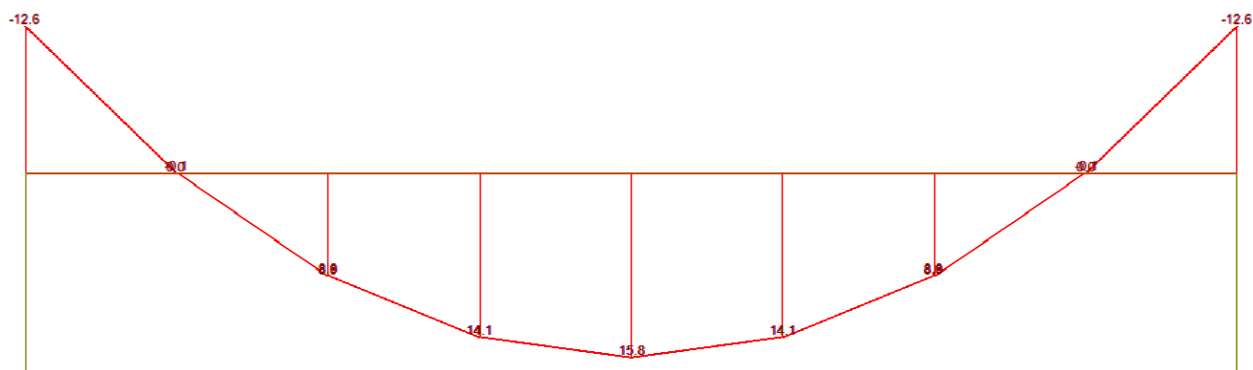
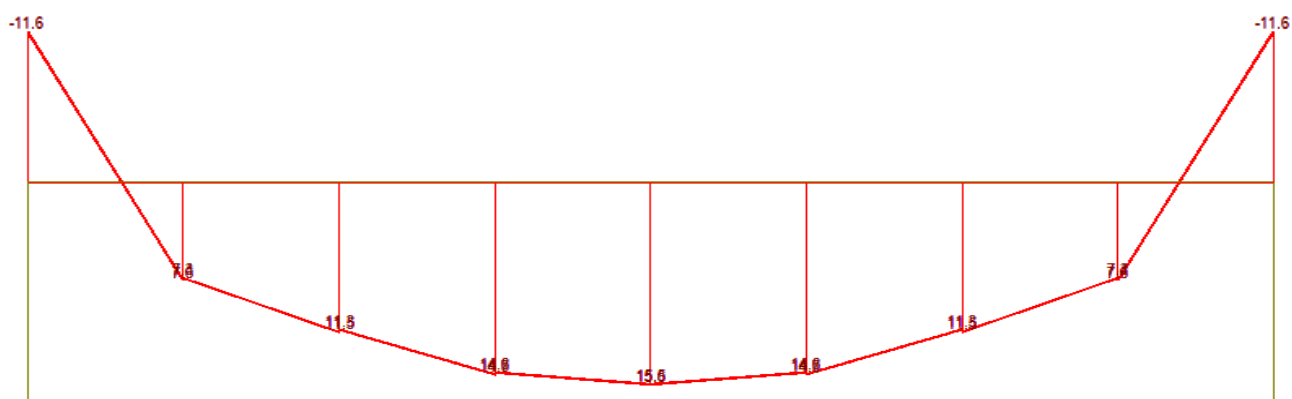
PŮDORYS

**"3" – LEHKÉ****"1" – TĚŽKÉ****"3" – LEHKÉ****"2" – STŘEDNÍ****"3" – LEHKÉ****"1" – TĚŽKÉ****"3" – LEHKÉ****"2" – STŘEDNÍ****"3" – LEHKÉ****Charakteristická normová sestava zatížení pro stanovení normální zatížitelnosti V<sub>n</sub>**

a) třínápravové vozidlo  $V_n = \frac{1}{10} V_{nw} \geq 16t$ b) dvounápravové vozidlo  $V_n = \frac{1}{10} V_{nw} < 16t$ Schémata vozidel pro určení normální zatížitelnosti  $V_n$ Schéma šestinápravového vozidla pro stanovení výhradní zatížitelnosti  $V_r$ Schéma zvláštní soupravy pro stanovení výjimečné zatížitelnosti  $V_e$

### 4.3 Průběhy momentů v místech s největšími účinky (podélný řez horní deskou rámu)

Průběh  $M_y$  [kNm] od vlastní tíhy konstrukce rámuPrůběh  $M_y$  [kNm] od ostatního stálého zatíženíPrůběh  $M_y$  [kNm] od sestavy zatížení dle ČSN 6203: 1968 \_ nápravyPrůběh  $M_y$  [kNm] od sestavy zatížení dle ČSN 6203: 1968 \_ rovnoměrné

Průběh  $M_y$  [kNm] od nového ostatního zatíženíPrůběh  $M_y$  [kNm] \*  $v_n$  od sestavy zatížení dle ČSN 73 6222 - Zatížitelnost mostů pozemních komunikací pro normální zatížitelnost

Pozn.: Průběh  $M_y$  [kNm] \*  $v_r$ , resp. \*  $v_e$  od sestavy zatížení dle ČSN 73 6222 - Zatížitelnost mostů pozemních komunikací pro normální zatížitelnost je stejného průběhu jako výše zobrazený průběh normální zatížitelnosti, mezní hodnoty jsou uvedeny níže.

Rekapitulace maximálních momentů od zatížení

Zatížení	$M_{y,max}$ [kNm]
Vlastní tíha konstrukce	4,0
Původní stálé	15,7
Nápravy 1968	64,5
Rovnoměrné 1968	3,3
Nové ostatní stálé	15,8
Normální ČSN 73 222	$15,6 * v_n$
Výhradní ČSN 73 222	$0,05 * v_r$
Výjimečná ČSN 73 222	$0,03 * v_e$



## 5 Stanovení zatížitelnosti

Zatížitelnost mostu je stanovena srovnávacím výpočtem na nosné konstrukci dle ČSN 73 6222 Zatížitelnost mostů pozemních komunikací.

Je předpokládáno, že právě nosná konstrukce je rozhodující v zatížitelnosti, neboť spodní stavba ani jiné prvky mostu nevykazují poruchy, které by mohly ovlivnit celkovou zatížitelnost.

### 5.1 Srovnávací výpočet

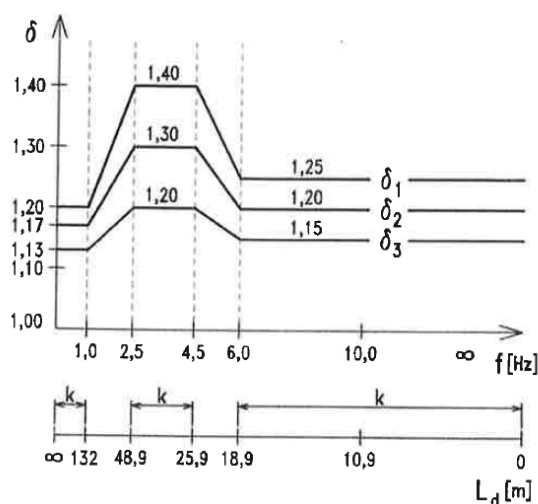
#### 5.1.1 Stanovení původního dynamického součinitele

Stanovení dynamického součinitele podle ČSN 6203: 1968 – Zatížení mostů

$$\delta_s = 1 + \frac{0,35}{1 + 0,2L} + \frac{0,5}{1 + 4 \cdot \frac{G}{P}} = 1,31$$

#### 5.1.2 Stanovení nového dynamického součinitele

Stanovení podle ČSN 73 6222 - Zatížitelnost mostů pozemních komunikací



Graf pro stanovení dynamického součinitele dle ČSN 73 6222

$$\delta_n = 1,25$$

#### 5.1.3 Výpočet zatížitelnosti

Stanovení zatížitelnosti s ohledem na mezní stavy únosnosti

$$M_{Ed,a} = \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot M_{Gk,j} + \gamma_V \cdot \psi_{0,1} \cdot M_{Vk,c} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot M_{Qk,i}$$

$$M_{Ed,b} = \sum_{j \geq 1} \xi \cdot \gamma_{G,j} \cdot M_{Gk,j} + \gamma_V \cdot M_{Vk,c} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot M_{Qk,i}$$

Stanovení $v_n$	$M_{y,celk}$ [kNm]		$M_{y,g,nove}$ [kNm]	$\gamma \cdot \psi$		$M_{y,vn}$ [kNm]		$\delta$	$\gamma \cdot \psi$	$v_n$ [t]
MSÚ 6.10a	109,42	=	19,8	1,35	+	15,8	$\cdot v_n$	1,25	$1,35 \cdot 0,75$	55
MSÚ 6.10b	109,42	=	19,8	$1,35 \cdot 0,85$	+	15,8	$\cdot v_n$	1,25	1,35	43

Stanovení normální zatížitelnosti

Stanovení $v_r$	$M_{y,celk}$ [kNm]		$M_{y,g,nove}$ [kNm]	$\gamma+\psi$		$M_{y,vr}$ [kNm]		$\delta$	$\gamma+\psi$	$v_r$ [t]
MSÚ 6.10a	109,17	=	19,7	1,35	+	0,05	$*v_r$	1,25	1,35*0,75	<b>130</b>
MSÚ 6.10b	109,17	=	19,7	1,35*0,85	+	0,05	$*v_r$	1,25	1,35	<b>103</b>

**Stanovení výhradní zatížitelnosti**

Stanovení $v_e$	$M_{y,celk}$ [kNm]		$M_{y,g,nove}$ [kNm]	$\gamma+\psi$		$M_{y,ve}$ [kNm]		$\delta$	$\gamma+\psi$	$v_e$ [t]
MSÚ 6.10a	109,17	=	19,7	1,35	+	0,03	$*v_e$	1,25	1,35*0,75	<b>217</b>
MSÚ 6.10b	109,17	=	19,7	1,35*0,85	+	0,03	$*v_e$	1,25	1,35	<b>171</b>

**Stanovení výjimečné zatížitelnosti****6 Závěr**

Dle poslední HMP je klasifikační stupeň stavu mostu III, resp. dobrý, součinitel stavu konstrukce  $\alpha$  je tedy roven 1,0.

Srovnávacím výpočtem dle ČSN 73 6222 byly stanoveny následující zatížitelnosti:

**Normální: 43 t**

**Výhradní: 130 t**

**Výjimečná: 171 t**

Dle ČSN 73 6222 kap. 14 Vyznačení zatížitelnosti na mostech není potřeba osadit dopravní značku s omezující okamžitou celkovou hmotnost vozidel.



V Praze 26.1.2014

Gabriela Kadlecová